



IKER
GAZTE
NAZIOARTEKO
IKERKETA EUSKARAZ

V. IKERGAZTE

NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2023ko maiatzaren 17, 18 eta 19a
Donostia, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)



Aitortu-PartekatuBerdin 3.0

INGENIARITZA ETA ARKITEKTURA

**Concept&Go: Kontzeptu mapak
tesi ikasketetara egokitzeko
nabigatzailearentzako software
luzapena**

*Xabier Garmendia Díaz,
Maidor Azanza Sesé
eta Óscar Díaz García*

151-158 or.

<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.v.03.20>

ANTOLATZAILEA:



BABESLEAK:



LAGUNTZAILEAK:



Concept&Go: Kontzeptu mapak tesi ikasketetara egokitzeko nabigatzailearentzako software luzapena

Xabier Garmendia Díaz¹, Maider Azanza Sesé¹, Óscar Díaz García¹

Donostiako Informatika Fakultatea
Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

xabier.garmendiad@ehu.eus, maider.azanza@ehu.eus, oscar.diaz@ehu.eus

Laburpena

Zuzendariaren eta doktoregaiaren elkarlanerako bien arteko komunikazio egokia ezinbestekoa da. Kontzeptu mapak ikasleek duten ezagutza era antolatu batean azaleratzen laguntzen dute eta, honela, doktoregai eta zuzendariaren arteko komunikaziorako bitarteko bihurtu daitezke. Tamalez, tesi testuinguruetan, mapa tradizionalak motz geratzen dira ez dutelako aztarnarik eskaintzen: (1) ez ikasleen kontzeptu mapen elementuen oinarri diren irakurketena, eta (2) ez kontzeptuek eta erlazioek ikerketaren narratibaren duten diskurtso-eginkizunena. Gure ikerketa taldean izandako esperientzian oinarriturik, lan honek honako hau deskribatzen du: kontzeptu mapen erabilera zuzendari eta doktoregaiaren arteko jarraipen-bilerak egiteko; *CmapTools* editorearekin izandako mugapenak, eta editore hau hobetzeko *Concept&Go* izena duen kolore-kodeketa anotazioetan oinarritutako nabigaile luzapena.

Hitz gakoak: Mapa kontzeptualak, Doktoretza-ikasketak, Nabigatzaile luzapena, Web anotazioa.

Abstract

Good communication between the supervisor and the doctoral student is essential. Concept mapping assists students in externalizing the conceptual knowledge they hold, and in doing so, it becomes a means for student-instructor communication. Unfortunately, in doctoral settings, traditional concept maps fall short because they do not offer clues about both (1) the student's readings that back their concept maps and (2) the discursive role that concepts and relationships play in the research narrative. Based on the experience of our research group, this paper describes the use of concept maps for conducting supervisory meetings, the limitations experienced in using a concept-map editor (CmapTools), and the development of a web extension called Concept&Go which aims to enhance this editor with a dedicated color-coded highlighter.

Keywords: *Concept maps, Doctoral Studies, Web extension, Web annotation*

1 Sarrera eta motibazioa

Zuzendariaren eta doktoregaiaren arteko komunikazioa kezka kritikoa da, zuzendariaren parte hartzea funtsezkoa baita tesia egiteko prozesuan. (Zuber-Skerritt, 1987). Horren ondorioz, ikerketa eta tesia zuzentzeko prozesua zaila bihurtzen da ikaslearen eta zuzendariaren arteko komunikazio egokia ez baldin badago. Bien arteko komunikazio ez-eraginkor batek gaizkiulertuak eta zailtasunak eragin ditzake ideien transmisioan eta zuzendariaren atzeraelikaduran (*feedback*) (Beatty, 2001). Honetaz gain, ikerketaren hurrengo urratsetan anbiguotasuna eragin dezake, doktoretza prozesuan atzerapenak suertatuz eta, azken batean, ikasleengan frustrazioa eraginez (Katz, 2016). Honek, tesian egiten diren jarraipen bilerak zaindu beharreko jarduera garrantzitsu egiten ditu.

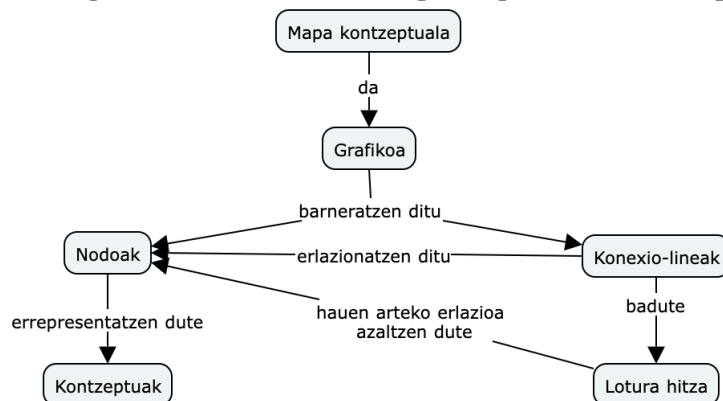
Ikusizko laguntzak erabiltzeak, hala nola diagramak, grafikoak edo bestelako ikusizko materialak, informazioa, ideia konplexuak eta atzeraelikadura modu eraginkorragoan komunikatzen laguntzen du (Shabiralyani et al., 2015). Gure helburuetarako, kontzeptu mapak bilerak egituratzeko bitarteko gisa hartzen ditugu, tesian parte hartzen duten aktoreen arteko komunikazioa bultzatzeko bitartekari gisa.

Kontzeptu mapak 'foku-galdera' bati edo gai bati buruzko ezagutza antolatua islatzeko erabiltzen diren dia-

gramak dira ¹. Hauek kontzeptu multzo batekin eta haien arteko erlazioekin osatzen dira. Kontzeptuak kontzeptu mapa oinarritzen duten gaiari buruzko termino garrantzitsuak dira (Novak eta Gowin, 1984). Kontzeptu bat izen edo etiketa batez izendatzen den objektua da, bakoitza zirkulu baten barruan nodoak osatuz kontzeptu mapan ageri direnak. Kontzeptu-mapetan kontzeptuen arteko erlazioak nodoak elkarrekin lotzen dituzten geziaren bitartez adierazten dira. Erlazioa deskribatzeko erlazioa osatzen duen geziaren gainean 'lotura-hitza'-k kokatzen dira. Modu honetan, bi kontzeptu lotura hitz batekin elkartuz, hirukoteak osatzen dira kontzeptu mapa proposamenak sortuz.

Kontzeptu-mapen beste ezaugarri bat kontzeptuen ordena da. Hierarkikoki ordenatuta daude, non kontzeptuak beren garrantziaren arabera kokatzen diren. Kontzeptu orokorrenak maparen goiko aldean daude, eta kontzeptu espezifikoak beheko aldean. 1. irudian kontzeptu-mapei buruzko kontzeptu mapa bat ageri da.

1. Irudia: CmapTools-en editatutako kontzeptu mapei buruzko kontzeptu mapa



Kontzeptu mapak eraikitzeak ikasleei gaiaren inguruko ezagutzak azalerazten laguntzen die. Hori egitean, ikaslearen eta zuzendariaren arteko komunikaziorako bitarteko bihurtu daiteke. Hala ere, doktoretza-esparru batean, ezin da aintzat hartu zuzendariak doktoregaiaren kontzeptu mapan aurkitutako kontzeptu eta erlazio guztien egokitasuna ebaluatzeko gai denik. Beste hezkuntza-maila batzuetan ez bezala, doktoretzako zuzendariak, 'kontzeptu mapa zuzena' zein den jakiteko beharrezkoa den ezagutza orokorra ebaluatzeko gai ez izatea gerta daiteke. Adibidez, doktoregaiak zuzendariak irakurri ez duen irakurketaren batean kontzeptu berriak aurkitzeko aukera du. Hala ere, zuzendariak baliabideak eman eta praktikak antzeman ditzake, 'kontzeptu mapa egoki' batera iristeko aukerak areagotzen dituztenak. Batik bat jakintza lortzeko artikuluen irakurketa gomendatzea, ikerketerako interesgarriak diren kongresuak eta kurtsoak gomendatzea edota proiektuaren aurrerapena kontrolatzea (Harding-DeKam et al., 2012).

Beraz, ezin dugu ziurtat jo testuinguru batzuetan arrakastaz aplikatzen diren kontzeptu mapak (lehen eta bigarren mailako hezkuntza), haien erabilgarritasuna (ikaskuntza esanguratsua eta komunikazio arina) beste ingurune batzuetara proiektu daitekeenik (tesi mailako ikasketak). Alde horretatik, gure ikerketa taldean doktoretza-esparruan kontzeptu mapak erabiltzerako garaian, bi arazo nagusi aurkitu genituen:

- ikaslearen irakurketetan sakontzeko zailtasuna. Ikasleek beren kontzeptu-mapen alderdiren bat zalantzan jartzen zutenean, literaturara itzultzeko beharra zuten zuzendariarekin komentatzeko. Hala ere, horrek denbora asko kontsumitzen zuen ikasleekin bibliografian kontzeptuen eta erlazioen justifikazioa testu-iturburuan aurkitzeko borrokan,
- kontzeptu eta erlazio desberdinek ikerketaren narratiban zein diskurtso-rol duten zehazteko zailtasuna. Adibidez, ikasleek ikerketa arazo bati buruzko mapa erakusterakoan zaila da kontzeptuak arazo horren kausen edo ondorioen parte diren bereiztea.

Honen aurrean, hemen aurkeztutako lan honen ekarpena zera da:

“Kontzeptu mapak doktoretza-esparru batean erabiltzeko doitzea, testuinguru honek planteatzen dituen arazoentzat irtenbide bat proposatuz eta hauek gauzatzeko software soluzio bat garatuz.”

¹Kontzeptu-mapei buruzko euskarazko informazioa: https://eu.wikipedia.org/wiki/Kontzeptu_mapa

2 Arloko egoera eta ikerketaren helburuak

Tesietan zuzendariaren eta ikaslearen arteko harremana faktore erabakigarria da, eta hau sustatzeko bien arteko komunikazio eraginkorra garrantzitsua da (Nurie, 2018). Doktoregaien gainbegiratzea aurrera eramateko hainbat estrategia proposatu dira (Harding-DeKam et al., 2012; Abiddin et al., 2011). Zehazki, Harding-DeKam et al. autoreek (2012) lanean bilera egituratueta jotzea gomendatzen dute, ikasleak duen ezagutza, eduki beharko lukeen ezagutzaren aurrean aztertzeke.

Zentzu honetan, zuzendariak ikasleei eurek dakitenetik abiatuta ikastun aktibo bihurtzen laguntzeko gidak dira. Ikaskuntzaren ikuspegi konstruktibista horrek agerian uzten du ikasleek zeregin aktiboa dutela ezagutza garatzeko eta alde zuzeneko ezagutzetatik eta esperientzietatik abiatuta esanahi berriak ateratzeko (Novak eta Gowin, 1984). Ideia hau Ausubel et al. (1968)-en Ikaskuntza Esanguratsuen Teoriatik (*Meaningful Learning Theory*) eratorria da, geroago (Novak eta Gowin, 1984)-ek aplikatuko zutena kontzeptu-mapen atzean dagoen ideien oinarri bezala.

Kontzeptu mapak disziplina desberdinetan erabiltzen dira (Cañas et al., 2003). Hala nola, ideiak sortzen pentsatzeko, baldintzak zehazten laguntzeko eta eraikuntza ontologikoan lehen urrats gisa balio dute. Hala, profesional askok erabiltzen dituzte, diseinatzaileak, ingeniariak, irakasleak eta abar barne, bai ezagutza antolatzeke eta bai egituratzeko. Aldiz, antolakuntzetan kontzeptu mapak langileak gaitzeko tresna gisa ere erabiltzen dira. Negozioetan, brainstorming egiteko erabili daitezke, ideiak sortzeko, zehazteke eta adostasuna lortzeko. Hala ere, nagusiki hezkuntza-sisteman erabiltzen dira. Testuinguru honetan ikasleek gai jakin bati buruz dakitena ebaluatzeko erabiltzen ohi dira, baina ulermenerako aldazio gisa ere erabili daitezke.

Zenbait estrategia kontuan hartu daitezke ikasleei kontzeptu mapak sortzen laguntzeko: irakaslearen laguntzarekin elkarlanean (Chacón Ramírez, 2006); ikaskideekin elkarlanean (Cañas et al., 2004); lehendik dagoen kontzeptu mapa batetik abiatuta (Pinandito et al., 2021), edo testuliburuaren irakurketan oinarrituta (Soyibo, 1995). Zoritxarrez, estrategia horietako gehienak motz geratzen dira tesi ikasketentzat: zuzendariak arazoak izan ditzakete gaiari buruz; askotan, ez dago nahikoa ezagutza duen lankiderik harekin hitz egiteko; eta ez dago lehendik dagoen kontzeptu mapa batetik abiatzerik. Ideia hauetatik testuliburuak bakarrik trasladatu daitezke aztertzen dugun ikasketa maila honetara, hauek izaten baitira doktoregaien ezagutzaren iturburu nagusia (artikulu zientifikokak, liburuak eta abar).

Kontzeptu mapak ikaskuntza esanguratsua bultzatzen duen doktorego ikasleen artean, baina ikasleek hasitako prozesua ebaluatzeko bide gutxi daude. Zuzendariaren lana 'kontzeptu mapa zuzena' lortzea baino, 'kontzeptu mapa zuzen' batera iristen laguntzea bada, orduan, kontzeptu mapak kontzeptuen jatorria adierazten duten aztarnak eduki beharko lituzkete zuzendariak ikaslea kontzeptu mapara eraman zuten bideak nabigatu ahal izateko. Gure taldeko esperientzian, literaturatik abiatuz sortutako kontzeptu mapa hutsak ez ziren argiak. Tamalez, kontzeptu mapa tradizionalak ez dute aztarnarik eskaintzen (1) ez ikasleen kontzeptu maparen oinarri diren irakurketena, eta (2) ez kontzeptuak eta erlazioak ikerketaren narratiban duten diskurtso-eginkizunena.

Teknologiak lagundu diezaioke erabiltzaileari maparen eraikuntza gauzaten. Hainbat software-editore grafiko daude, kontzeptu mapak eraiki eta bistaratzeko. *Hozo*², *CmapTools*³ edo *Protégé-2000*⁴. Tresna horiek lagungarriak dira kontzeptu mapak sortzeko, manipulatzeko, gordetzeko eta berreraabiltzeko. Izan ere, *CmapTools* editorea erabiltzen dugu, kontzeptu mapen komunitateko tresna nagusienetakoa baita (Cañas et al., 2004). Software libreko ingurunea da, *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC)-k garatua, eta milaka pertsonak erabiltzen dute (Cañas et al., 2004). Hala ere, bai *CmapTools*-ek eta bai aurretik aipatutako tresnek ez dute izan dugun esperientzietan aurkitutako arazoei konpontzeko baliabiderik eskeintzen, kontzeptuak eta erlazioak zuzenean editatzera mugatzen baitira.

Egoera honetatik abiatuta, hauek dira proiektuaren helburuak:

- Ikaslearen irakurketetan sakontzeko zailtasuna ekiditzeko soluzio bat eskaintzea. Betekizun honetarako, guk proposatutako soluzioa kontzeptu mapak, irakurketatik abiatuz, web anotazioen bitartez sortzea da.
- Kontzeptu eta erlazio desberdinek ikerketaren narratiban zein diskurtso-rol duten zehazteko zailtasuna ekiditzeko soluzio bat eskaintzea. Betekizun honetarako, kontzeptu mapak erantzuten duen galdera eratzuteko lagungarriak diren meta-kontzeptuen erabilera proposatzen da.

Azken helburua aurreko soluzioak software batean eskaintzea da. Horren ondorioz, *Concept&Go* garatu dugu.

²<http://www.hozo.jp>

³<http://cmap.ihmc.us>

⁴<http://protege.stanford.edu>

Software hau *CmapTools*-erako *Google Chrome* nabigatzailearentzako luzapen bat da (*web extension*, ingelesez). Nabigatzaileko luzapenak nabigatzailean instalatzen dira. Luzapenek nabigatzailean agertzen den edukiarekin elkarri eragiten dute euren edukia aberasten edo moldatzen laguntzeko. Adibidez, ezagunak dira web orrialdetako iragarkiak kentzeko *AdBlock*⁵ bezalako nabigatzailearentzako luzapenak. Hurrengo atalak aurreko soluzioak azaldu eta *Concept&Go* tresna aurkezten du.

3 Ikerketaren muina


Ikerketa hau gure testuinguruan izandako arazoetatik abiatzen da (kontzeptu mapen egokitzea tesi ikasketarako), honi aurre egiteko soluzio bat planteatuz. Atal honetan, alde batetik, kontzeptu eta erlazioen jatorrian sakontzeko aukera web anotazioen bitartez ebaztea proposatzen da eta, beste aldetik, kontzeptu desberdinek ikerketaren narratiban zein rol duten zehazteko meta-kontzeptuen erabilera proposatzen da. Azkenik, bi ideia hauek software bidez aurrera eramateko garatu den nabigatzailearentzako luzapena deskribatzen da.

3.1 Web anotazioak kontzeptu mapen elementuetan sakontzeko

Arazoa. Gure taldean aztertutako jarraipen bileretan, ikasleak sarritan beren artikuluetara itzultzen ziren kontzeptu mapetan erabilitako kontzeptuak eta erlazioak zergatik aukeratu zituzten azaltzeko. Konkretuki, ikasleek artikuluen paragrafoak erabiltzen zituzten ideia zuzena zen ala ez eztabaidatzeko. Paragrafo horiek kasu batzuetan (baina ez beti) azpimarratzen ziren, irakurketaren ikuspegiarekin laguntzeko. Hala ere, prozesu horrek ez zuen arrastorik uzten kontzeptu mapetan, eta ezinezkoa suertatzen zen azpian zeuden azpimarraketetara itzultzeko kontzeptuak arakatzea. Horren ondorioz, bilerako tarte esanguratsu bat kontzeptuak eta erlazioak justifikatzen dituzten zati bibliografikoak bilatzen igarotzen zen.

Proposatutako soluzioa. Etiketak, iruzkinak eta azpimarraketak bezalako anotazioekin, irakurritako testua aldatu daiteke irakurlearen pentsaera eta xedeak doitzeko. ‘Anotazioen teoriak’ adierazten duen legez, azpimarratzeak irakurketa moteltzen duenez, ikasleek beste modu batera sortu ezin diren ideiak aurkitzen dituzte (Porter-O’Donnell, 2004). Hain zuzen, frogatu da azpimarratzea informazio idatzia ulertzen eta interpretatzen laguntzeko modu eraginkorra dela (Kawase et al., 2009). Premisa horietan oinarriturik, testuaren azpimarraketa kontzeptu maparen eraiketaren parte izan daiteke. Orain, kontzeptuak anotazioen bitartez sortutako azpimarraketekin lotzeko modu bat behar da.

Implementazioa. Hau aurrera eramateko *CmapTools*-en webean oinarritutako bertsioa erabiltzen dugu⁶. Bi objektu lotu behar ditugu: kontzeptuak eta anotazioen azpimarraketak (aurrerantzean, ‘anotazioak’ baino ez). Lehenengo kontua da anotazioak ez direla objektuak. Beraz, kontzeptuak berriro anotazioekin lotzeko, beharrezkoa da anotazioekin lotura bat ezartzea, hau da, anotazioak web baliabide bihurtzea (web anotazioak). Beraz, *Concept&Go*-ren betebeharrak nagusiak hauek dira:

- Azpimarratutako testu zatiak web-baliabide bihurtzea. Azpimarraketak testu bibliografikotan margotzearen implikazioaz gain (hau da, azpimarratutako testua kolorekin pantailaratzea), *Concept&Go*-k web-baliabide bat sortzen du egiten den testu azpimarraketa bakoitzeko⁷.
- Anotazioak azpimarraketek adierazten duten kontzeptu edo erlazioaren izenaren kodearen bitartez kualifikatzea. Kodeak nabigatzailearen luzapenak erakusten duen ezkerreko alboko barran agertzen dira. Kode hauek kontzeptu maparen kontzeptu eta erlazioek izendatzen dituzte. Irakurketa-denboran, anotazioak egiterakoan kode berri bat (kontzeptu edo erlazio) agertzen baldin bada, ikasleak kode berri bat sortu ahal du azpimarraketa horretan oinarriturik. 2.2 irudiak kontzeptu bat sortzeko elkarrekintzak dituen pantaila-argazkia erakusten du.
- Anotazioak *CmapTools*-en irudikatzen den kontzeptu mapan erantsi. *Concept&Go*-k anotazioak erantsen ditu dagozkien kontzeptu eta erlazioei kontzeptu mapa kargatzen denean. Orain, anotazioak web-baliabideak direnez, URL bat esleituta dute, beraz, horrek esan nahi du URL horren bitartez atzigarriak direla. *CmapTools*-en mapa editorean, anotazioak web-baliabide bezala erakusteko *resource* ikonoaren bitartez denotatzen dira (ikus  2.3 eta 2.4 irudietan, web anotazioez jorratutako mapa hauek 1. irudian ageri den anotaziorik gabeko maparekin alderatu daitezke).

⁵<https://adblockplus.org/es/>

⁶<https://cmapcloud.ihmc.us/index.html>

⁷Hau *Hypothes.is*-en bidez lortzen da, online anotazio soziala eskeintzen duen kode irekiko proiektua (Hypothes.is project, 2022).

- Anotazioen atzipena kontzeptu mapatik. Web-baliabideak atzitu egin daitezke, hau da, URL batek identifikatutako baliabide baten irudikapena berreskuratu daiteke. Hori URLan klik eginez onartzen da (ikus 2.4 irudia). *CmapTools*-an kontzeptu edo erlazio batean aurkitzen den (📄) ikonoaren gainean klik egitean, kontzeptu edo erlazio horri esleituak dauden web anotazioen zerrenda erakusten da. Horietako batean klik egitean, nabigatzailearen leiho berri bat irekitzen da anotazio horri dagokion artikuluan, dagokion anotazioa erakutsiz (ikus 2.5 irudia).

2. Irudia: Kontzeptu-mapen eraikuntza *Concept&Go*-rekin: (1) zuzendariak foku-galdera eta meta-kontzeptuak (*keywords*) definitzen ditu; (2) *Concept&Go*-n artikuluko batean aurkitutako kontzeptu berri bat sortzeko interakzioa, ezkerreko barran aurkitutako kontzeptuetan multzokatuta agertzen dira; (3) *CmapTools*-era itzultzean aurkitutako kontzeptuak eta erlazioak agertzen dira. Meta-kontzeptuak legenda bezela agertzen dira; (4) ikasle baten kontzeptu mapa baten adibidea, kontzeptu edo erlazio bateko anotazioaren link batean klikatzean, dagokion testu fragmentura berbideratzen zaitu aurretik egindako anotazioa ikuskatuz (6).

The image illustrates the workflow of *Concept&Go* through five numbered steps:

- Step 1:** A screenshot of the software interface showing the 'Change Poor Phd student-supervisor communication...' form. Fields include Name, Focus question, and Keywords.
- Step 2:** A screenshot of the 'You are creating a new Cause code:' dialog box with a 'Background assesment' input field and 'OK'/'Cancel' buttons.
- Step 3:** A screenshot of the software interface showing a conceptual map with nodes like 'Lack of conceptualization', 'Background assessment difficulty', 'Lack of feedback', and 'Motivation loss'.
- Step 4:** A screenshot of a conceptual map diagram showing relationships between nodes such as 'Lack of tools', 'No self-regulating learning', 'Background assessment difficulty', 'No feedback', 'Lack of motivation', and 'Negative relationship'.
- Step 5:** A screenshot of the software interface showing a list of evidence items (New relationship, Case study, Interview, Literature survey, Questionnaire) and a text snippet about doctoral supervision.

3.2 Meta-kontzeptuak mapa kontzeptualaren elementuen rol-a zehazteko

Arazoa. Zuzendariaren zeregina jarraipen-prozesuaren kudeaketa eraginkorra gauzatzea da, ikasleari erantzun behar dituen galderak planteatuz (Friedrich-Nel eta Mac Kinnon, 2019). Horrek lehen planoan jartzen du kontzeptu maparen foku-galdera, hau da, kontzeptu mapak argitzen lagundu behar duen arazoa edo galderak argi zehazten dituen gaia (Cañas et al., 2003). Ikerketa aurrera eramateko garaian, galderak helburu desberdinetarako planteatu daitezke, adibidez, ikerketa arazoaren garrantzia azpimarratzeko (adibidez, zenbateraino da zaila zuzendariaren eta ikaslearen arteko komunikazioa?), ikerketaren soluzioa planteatzeko (adibidez, nola ebaluatu soluzio bat jarraipen-saioak hobetzeko?) edo ikerketa gauzatzeak izango dituen onurak adierazteko (adibidez, zer onura ekarri dizkio hezkuntza-ingurune bati kontzeptu mapen erabilerak?).

Beraz, zuzendariak ikaslea galdera mota hauen artean mugitzeko oreka bat bilatzen lagundu behar du. Hala ere, askotan gertatzen da irakurketa-materialak, foku-galderarekin zerikusia duten kezkez gain, beste batzuk ere hartzen dituela. Gehienetan, ikerketa-artikulu batek ikerketa-narratiba eraikitzen duten ideia eta kontzeptu asko nahasten ditu. Artikulu zientifiko batek hainbat gairi buruz hitz egiten du, hala nola praktika, arazoa, konponbidea, ebaluazioa, etab. Baliteke ikasleak artikuluetan adierazten diren ideai guzti hauen aurrean arreta galtzea galdera mota konkretu bati erantzuteko. Horrek gailak kognitiboa eragin dezake.

Proposatutako soluzioa. John Sweller-ek honela definitzen du ikaskuntza: lan-oroimenerako gaitasun mugatua duten karga kognitibo konkurrentearen mota desberdinen kudeaketa-prozesua (Sweller, 1994). Ikaskuntza ez-emankorra bihurtzen da funtsezkoak ez diren ikaskuntza atazek eskaera kognitibo gehiegi sortzen dutenean. Gailak karga kognitiboa ekiditeko, zereginak urrats sinpleetan banatu behar dira. Horregatik, guk kontzeptu mapen kontzeptuak mugatzeko meta-kontzeptuekin aberastea proposatzen dugu.

Implementazioa. Kontzeptu mapak eraikitzaera dagokionez, foku-galderaren eginkizuna irakurketarako argi eta garbi zehaztutako helburua planteatzea da. Hala ere, gure esperientzian hau motz geratzen da. Adibidez, hurrengo foku-galdera kontuan hartu: *zenbateraino da zaila zuzendariaren eta ikaslearen arteko komunikazioa?*. Gure esperientzia da galdera hori irekiegia izan daitekeela gailak karga kognitiboa arriskatuz. Honi aurre egiteko, zuzendariak 'meta-kontzeptu' zerrenda bat eskaini dezakete foku-galdera erantzuteko egitura bat eskainiz. Gure foku-galderara itzuliz, galdera horren narratiba hiru meta-kontzepturen bidez artikulatu daiteke, hala nola 'kausa', 'ondorioa' eta 'ebidentzia', eta, hori egitean, kontzeptu berriak hiru multzo hauetan bildu daitezke.

Zentzu honetan, *CmapTools*-en foku-galderak planteatzeko modua beste era batera aldatu behar da (ikus 2.1 irudia). Zehazki, *Concept&Go*-k *keyword*-en kutxa erabiltzen du zuzendariak ikaslea bideratuko dituen 'meta-kontzeptuak' definitzeko (1. pausua). Meta-kontzeptu horiek zuzendariaren mende daude. Gailak hitz horietatik abiatuta, *Concept&Go*-k irakurketetara itzultzean kolorez desberdintutako kodeketa ahalbidetzen duen ezkerreko alboko barra eskaintzen du (ikus 2.2 irudia).

Gainera, honen inplementazioak ondorengo inplikatzan du: *CmapTools*-eko editorean meta-kontzeptuak maparen legenda gisa ageri dira (ikus 3. eta 4. pausua 2. irudian). Alboko kodeketa barran, kolore-kodeketa erabiltzen da meta-kontzeptu multzoak desberdintzeko (2.2 irudia). Azpimarratutako testuari, meta-kontzeptuaren kolorea eta propietatea ematen zaio.

3.3 Tresna: *Concept&Go*

Aurreko ideiak *Concept&Go* tresnan inplementatzen dira. Hau *Google Chrome* nabigatzailearentzeko luzapen gisa eskaintzen da (Díaz eta Arellano, 2015). Alde batetik, nabigatzailean irekitako artikulu zientifikoaren gainean aktibatu daiteke anotazioak egiteko, eta bestetik *CmapTools*-ekin elkarekintza eskeintzen du irakurketa materialek kontzeptu mapa editatzeko ingurunera mugitu ahal izateko. *CmapTools* ezaguna denez, uste dugu errazagoa dela beste ikerketa-talde batzuek *Concept&Go* erabiltzea. Nabigatzailearen luzapen bat erabiltzeak onura batzuk dakartza gure testuinguruan: instalatzeko erraztasuna, familiartekotasuna, eta konfiguragarritasuna (hau da, luzapenak lokalean instalatzen dira; konfigurazio-parametro egokiak definitzen badira, horrek luzapenak portaera erabiltzailearen lehentasunetara egokitzeko aukera ematen du). *Concept&Go* Chrome-ko dendan eskuragarri dago, eta bere iturburu kodea GitHub-en irekia dago MIT lizentziaren menpe⁸. Artikulu honetan ez da pausuz pausu erremintaren funtzionamendua azaltzen. Horretarako, tresnaren esku-liburura jo⁹.

⁸<https://github.com/onekin/ConceptAndGo-DSR>

⁹<https://github.com/onekin/ConceptAndGo-DSR/wiki/Concept&Go-for-DSR>

4 Ondorioak

Goi-mailako hezkuntzan kontzeptu mapen erabilera mugatuta dago, kontzeptu mapa tradizionalak ez baitute aztararik eskaintzen (1) ez ikasleen kontzeptu mapen elementuen oinarri diren irakurketena, eta (2) ez kontzeptuek eta erlazioek ikerketaren narratiban duten diskurtso-eginkizunena. Beraz, beharrezkoa da kontzeptu mapen eraikuntza egoera berri honetara egokitzea. Zehazki, kontzeptu mapen eraikuntza ikerketa galderak erantzuteko planteatzen dugu, erantzun horren 'aztarna' gisa web anotazioen eta meta-kontzeptuen erabilera proposatuz.

Hurrengo pausoa *Concept&Go*-ren erabilera zabaltzea da, zuzendari ikasle harremanetik orokortuz, beste ikerlari batzuk gurekin elkarlana egiteko ahaleginean. Gainera, lan honek doktoretza ikuspegi sozioteknikotik gainbegiratzeko delatza aztertzen du, baina guk bereziki alderdi teknikoan oinarritzen gara software berri bat eskeiniz. Idealki, ikasleei ideia interesgarriak zuzenean eman ordez, zuzendariak gai izan behar dute galdera zuzenak egiteko, ikasleek bere teoriak eta ideiak asma ditzaten. Hala ere, rol hauek bilakatu egin daitezke ikerketan zehar: doktoretza baten hasieran, zuzendariak du ezagutza, baina doktoretza hurbildu ahala, ikasleak du ezagutza eta bera bihurtzen da bere lanaren zuzendari. Rol-aldaketa horren ondorioz, kontzeptu mapen eraikuntza ez da prozesu finkoa, egokitu egin behar da doktoretzaren bizi-zikloan ikasleen jabeakuntza areagotzeko.

5 Etorkizunerako planteatzen den norabidea

Lanaren hedapenari dagokionez hurrengo norabideak bereiz daitezke egindako lanetik aurrera.

Alde batetik, lan honetan proposatutako ideiak taldeko ikasleekin probatu izanak, etorkizunerako ideia eta hobekuntza posible batzuk planteatu ditu. Egindako saiakerak galdera hauek utzi zituen airean: zenbat foku-galdera (i.e., kontzeptu mapa) erabili behar ditu aldi berean ikasle batek? Ikerketa-prozesuan ikuspegi desberdineko galderak kontzeptu mapa desberdinen bidez erantzuteko aukera ematea interesgarria izango litzateke? Artikulu batean aurkitutako testu fragmentu bat kontzeptu mapa batean baino gehiagotan egon ahal litzake? Zein izan behar luke foku-galdera baten granulartasuna? Orain arte, nabigatzailean txertatzen den kontzeptuen alboko anotazio berrak lortzen da kontzeptu mapa bakarretik. Aurkeztutako galdera hauek *Concept&Go*-k kontzeptu mapa desberdinen kontzeptuak aldi berean sortzeko aukera planteatzen dute alboko anotazio barran hainbat kontzeptu mapen meta-kontzeptuak nahastuz.

Azkenik, garatutako ideia hauek soilik Ingenieritza Informatikako tesietan aplikatu dira. Bereziki, ikerketa metodologia gisa *Design Science Research* (DSR) erabiltzen duten ikasleekin (Johannesson eta Perjons, 2014). Beraz, arlo honetan ez den beste ikerketa-eremuetan edo beste metodologia mota batean probatzea proposatzen da etorkizuneko ikerketa gisa. Gure lanak DSRren ezaugarriak kontuan hartzen ditu (diseinuaren printzipioak, ezagutza, prozesu zikloak eta abar). Soluzioa gure testuinguruan oinarritzen da, beraz, garrantzi handia ematen zaio hauen diseinuen garrantzia azpimarratzea interes orokorreko arazoei ekiteko. Ikerketa hau ikerketa taldeko esperientzian oinarritzen bada ere, uste dugu ez dela testuinguru-baldintza zorrotzik erabili ikuspegi hori beste doktoretza-ingurune batzuetara (arazoa) edo web-ean oinarritutako beste kontzeptu mapen editoretzara hedatzea eragotzi dezakeenik.

Erreferentziak

- Abiddin, N. Z., Ismail, A., & Ismail, A. (2011). Effective supervisory approach in enhancing postgraduate research studies. *International journal of humanities and social science*, 1(2):206–217.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H., et al. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*, volume 6. New York.
- Beatty, S. E. (2001). The doctoral supervisor-student relationship: some american advice for success. *The Marketing Review*, 2(2):205–217.
- Cañas, A. J., Coffey, J. W., Carnot, M.-J., Feltovich, P., Hoffman, R. R., Feltovich, J., & Novak, J. D. (2003). A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support. *Report to the Chief of Naval Education and Training*, 1–108.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., Eskridge, T. C., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In *Proc. of the 1st Int. Conference on Concept Mapping*, volume 1, 125–134.
- Chacón Ramírez, S. (2006). La pregunta pedagógica como instrumento de mediación en la elaboración de mapas conceptuales. In *Proc. of the 2nd Int. Conference on Concept Mapping*. Universidad de Costa Rica.

- Díaz, O. & Arellano, C. (2015). The augmented web: rationales, opportunities, and challenges on browser-side transcoding. *ACM Transactions on the Web (TWEB)*, 9(2):1–30.
- Friedrich-Nel, H. & Mac Kinnon, J. (2019). The quality culture in doctoral education: Establishing the critical role of the doctoral supervisor. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(2):140–149.
- Gregor, S. & Hevner, A. R. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS quarterly*, 337–355.
- Harding-DeKam, J. L., Hamilton, B., & Loyd, S. (2012). The hidden curriculum of doctoral advising. *NACADA Journal*, 32(2):5–16.
- Hevner, A. R. (2007). The three cycle view of design science. *Scand. J. Inf. Syst.*, 19(2):4.
- Hypothes.is project (2022). We've Reached 40 Million Annotations.
- Johannesson, P. & Perjons, E. (2014). *An introduction to design science*. Springer International Publishing, Cham.
- Katz, R. (2016). Challenges in doctoral research project management: A comparative study. *International Journal of doctoral studies*, 11:105.
- Kawase, R., Herder, E., & Nejdil, W. (2009). A comparison of paper-based and online annotations in the workplace. In *ECTEL*, 240–253. Springer.
- Machado, C. T. & Carvalho, A. A. (2020). Concept mapping: Benefits and challenges in higher education. *The Journal of Continuing Higher Education*, 68(1):38–53.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University press.
- Nurie, Y. (2018). Higher education supervision practices on student thesis writing: Language function and focus of written feedback. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 30(3):522–553.
- Pinandito, A., Prasetya, D. D., Hayashi, Y., & Hirashima, T. (2021). Design and development of semi-automatic concept map authoring support tool. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 16(1):1–19.
- Porter-O'Donnell, C. (2004). Beyond the yellow highlighter: Teaching annotation skills to improve reading comprehension. *The English Journal*, 93(5):82–89.
- Shabiralyani, G., Hasan, K. S., Hamad, N., & Iqbal, N. (2015). Impact of visual aids in enhancing the learning process case research: District dera ghazi khan. *Journal of education and practice*, 6(19):226–233.
- Soyibo, K. (1995). Using concept maps to analyze textbook presentations of respiration. *The American Biology Teacher*, 344–351.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, 4(4):295–312.
- Zuber-Skerritt, O. (1987). Helping postgraduate research students learn. *Higher Education*, 16(1):75–94.

6 Eskerrak eta oharrak

Lan hau UPV/EHUko ONEKIN ikerketa-taldean burutu da eta Xabier Garmendiak, EHUko Ikertzaileak prestatzeko helburua duen kontratua - PIF20/236 - jaso du tesia egiteko.

Concept Mapping for Supervisory Meetings in Doctoral Studies: An Action Design Research Approach izenburupean idatzitako artikulu batean hemen aurkeztutako ikerketa bidali da *International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology* nazioarteko kongresura eta hau idazterako garaian berrikusketa prozesuan aurkitzen da.